

Les quatre conversions de la tension ou du courant électrique sont mentionnées sur la « Fiche d'introduction » du chapitre sur l'électronique de puissance (convertisseur). Le courant continu et le courant alternatif peuvent être amenés à un niveau de tension différent ou ils peuvent être convertis dans l'autre forme d'énergie (avec la même tension efficace).

Redressement

Lors du redressement, la tension alternative est convertie en tension continue. Cette conversion s'effectuait mécaniquement dans la dynamo via le collecteur. Cette dynamo était en fait un moteur électrique à courant continu entraîné mécaniquement. Des « soupapes électroniques » telles que des diodes, des transistors ou des thyristors ont remplacé ces moyens mécanique depuis la diffusion de l'électronique. Du point de vue électrique, une distinction est faite entre le redressement non contrôlé et le redressement contrôlé.

Le redressement demi-onde et pleine onde avec diodes appartient au groupe des redressements non contrôlés.

Alors que dans le redressement demi-onde, une diode bloque le demi-cycle positif ou négatif du signal alternatif, dans le redressement double alternance, la polarité du demi-cycle négatif est inversée et le courant alternatif devient un courant continu pulsé (Fig. 2).

Pont de Graetz

Le circuit en pont est souvent dessiné comme un losange. Une diode est intégrée de chaque côté du losange, dont les cathodes pointent toutes dans la même direction, vers le pôle positif du circuit. Le pôle négatif est du côté anode de la diode et les deux coins restants du losange sont occupés par les connexions pour le courant alternatif (conducteur de phase et conducteur neutre ou zéro).

Avec le signal alternatif, la phase correspond à la tension sinusoïdale et le neutre

correspond à la ligne zéro. Pendant l'alternance positive, le courant passe de la phase au neutre. Pendant le demi-cycle négatif, le neutre est plus positif que la phase, de sorte que le courant circule du neutre vers la phase.

Le flux de courant de la demi-onde positive est représenté en rouge sur la figure 2. Au point A, il quitte le pont et se dirige vers la lampe. Après la lampe, la chute de tension est si importante que le courant peut traverser la diode jusqu'au conducteur neutre.

La demi-onde négative agit de manière similaire mais inverse. Ici aussi, le courant doit circuler du point A à travers la lampe. Ainsi le pôle positif reste au même endroit A du circuit dans les deux alternances de la période. Le courant alternatif est ainsi redressé.

Du côté négatif, chaque diode Si provoque une chute de tension de 0,7 V, ce qui signifie que la tension du consommateur est inférieure de 1,4 V à la tension appliquée à l'entrée du pont.

Pont de transistors

La figure 3 représente un pont de transistor avec MOSFET. Les MOSFET sont commandés par une tension électrique et celle-ci est fournie directement à partir du signal AC. Ce circuit forme la transition entre le redressement non contrôlé et contrôlé.

La phase est connectée aux grilles des deux transistors de gauche (canal p supérieur, canal n inférieur), le conducteur neutre est connecté aux deux transistors de droite. Dès que le signal de tension de phase passe du négatif au positif, le transistor à canal n connecté à la phase (en bas à gauche) et le transistor à canal p connecté au neutre négatif (en haut à droite) commencent à conduire. De cette façon, le courant alternatif lui-même commute son redressement.

Pendant l'alternance négative, la grille du transistor à canal p en bas à droite est connectée au fil neutre qui est alors positif, de sorte que les transistors situés en diagonale conduisent également ici.

Le circuit fonctionne en fait de la même manière que celui de la figure 2. Seuls les MOSFET ont une chute de tension plus faible et génèrent donc moins de chaleur.

Redressement commuté

Le redressement commuté ressemble presque au circuit redresseur à diode de la figure 2. Le redressement commuté utilise des thyristors. Les thyristors sont des composants électroniques à 4 zones (cristaux) et fonctionnent comme des diodes, mais doivent être activés par une impulsion au niveau de la connexion de commutation (porte). Ils sont interrompus lorsque l'égalisation de potentiel

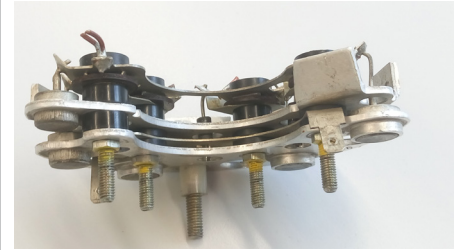


Fig. 1 : Les redresseurs non contrôlés sont présents dans des générateurs triphasés (alternateurs).

se produit entre l'anode et la cathode au prochain passage par le zéro de la phase.

Si des thyristors sont installés en pont à la place des diodes, ils peuvent être commandés à volonté (de 0° à 180° d'angle de phase) avec l'équipement électronique nécessaire puis rester enclenchés jusqu'au prochain changement de polarité de la phase.

Commande de phase

Au passage par zéro de la phase, un générateur de signal en dents de scie est activé. Un amplificateur opérationnel compare la tension en dents de scie avec la tension souhaitée pour définir le moment d'enclenchement. Si les deux tensions correspondent, l'amplificateur opérationnel produit une tension positive à sa sortie. Ce signal est envoyé à deux thyristors en diagonale l'un par rapport à l'autre, qui conduisent jusqu'au prochain passage par zéro de la phase.

En même temps, le processus recommence dans l'électronique, mais cette fois avec la demi-onde négative. Le deuxième amplificateur opérationnel commutera les deux autres thyristors au même angle de phase. Les thyristors ont également de petites chutes de tension.

Les options de commutation permettent de réduire la tension et le courant et de cette manière les moteurs électriques peuvent être pilotés.

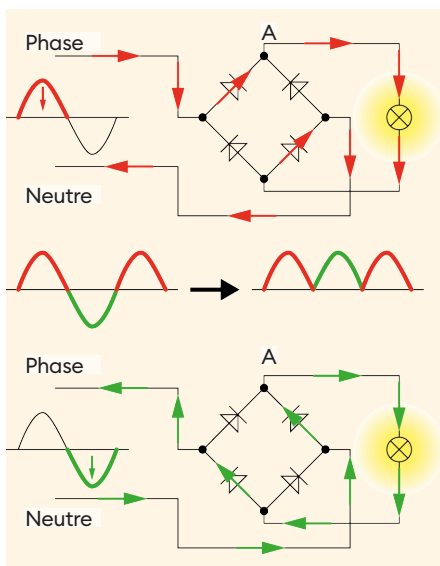


Fig. 2 : 4 diodes forment un pont redresseur.

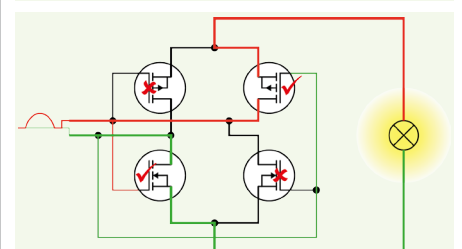
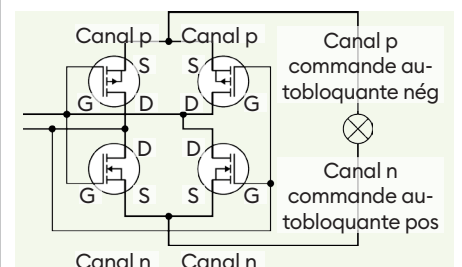


Fig. 3 : Les transistors peuvent également former des ponts.